

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/013801

International filing date: 28 July 2005 (28.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-222221
Filing date: 29 July 2004 (29.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 01 September 2005 (01.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 7 月 2 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 2 2 2 2 1

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 2 2 2 2 2 1
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 三 菱 重 工 業 株 式 会 社

2 0 0 5 年 8 月 1 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	200401049
【提出日】	平成16年 7月29日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01L 21/268
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内
【氏名】	赤羽 崇
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社 高砂研究所内
【氏名】	坪田 秀峰
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内
【氏名】	西川 賢二
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内
【氏名】	杉本 憲昭
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社 神戸造船所内
【氏名】	櫛本 彰司
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社 高砂研究所内
【氏名】	石出 孝
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社 高砂研究所内
【氏名】	太田 高裕
【特許出願人】	
【識別番号】	000006208
【氏名又は名称】	三菱重工業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100078499
【弁理士】	
【氏名又は名称】	光石 俊郎
【電話番号】	03-3583-7058
【選任した代理人】	
【識別番号】	100074480
【弁理士】	
【氏名又は名称】	光石 忠敬
【電話番号】	03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100102945

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 康幸

【電話番号】 03-3583-7058

【選任した代理人】

【識別番号】 100120673

【弁理士】

【氏名又は名称】 松元 洋

【電話番号】 03-3583-7058

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020318

【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

第 1 の配管の一端が第 2 の配管の管周面に溶接・接続してなる T 字配管の外表面に対して、レーザーヘッドから出射したレーザービームを照射する配管の残留応力改善装置であって、

前記レーザーヘッドを、第 1 の配管の管軸を中心とした円周方向に沿い移動させる円周方向位置調整構造を有することを特徴とする配管の残留応力改善装置。

【請求項 2】

第 1 の配管の一端が第 2 の配管の管周面に溶接・接続してなる T 字配管の外表面に対して、レーザーヘッドから出射したレーザービームを照射する配管の残留応力改善装置であって、

前記レーザーヘッドを、第 1 の配管の管軸を中心とした円周方向に沿い移動させる円周方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第 1 の配管の管軸方向に沿い移動させる管軸方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第 1 の配管の半径方向に沿い移動させる半径方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドの向きを変えることにより、第 1 の配管の管軸を含む面内でレーザービームの出射方向を変更する出射方向調整構造とを有することを特徴とする配管の残留応力改善装置。

【請求項 3】

第 1 の配管の一端が第 2 の配管の管周面に溶接・接続してなる T 字配管の外表面に対して、レーザーヘッドから出射したレーザービームを照射する配管の残留応力改善装置であって、

前記レーザーヘッドを、第 1 の配管の管軸を中心とした円周方向に沿い移動させる円周方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第 1 の配管の管軸方向に沿い移動させる管軸方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第 1 の配管の半径方向に沿い移動させる半径方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドの向きを変えることにより、第 1 の配管の管軸を含む面内でレーザービームの出射方向を変更する第 1 の出射方向調整構造と、

前記レーザーヘッドの向きを変えることにより、第 1 の配管の管軸を含む面に交差する面内でレーザービームの出射方向を変更する第 2 の出射方向調整構造とを有することを特徴とする配管の残留応力改善装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項の配管の残留応力改善装置において、

前記レーザーヘッドは、レーザーヘッド支持部に備えられてオシレート移動することを特徴とする配管の残留応力改善装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項の配管の残留応力改善装置において、

前記レーザーヘッドは複数個がレーザーヘッド支持部に備えられていることを特徴とする配管の残留応力改善装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配管の残留応力改善装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、配管の残留応力改善装置に関し、特に、T字形をなすT字配管の残留応力を低減するために使用される配管の残留応力改善装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

原子力発電所その他の大型プラントなどにおいて配管を設置する場合に問題になるのは、その配管の内周面に生じる引っ張りの残留応力である。例えば溶接によって配管同志を接続すると、当該配管の溶接部には残留応力が発生し、この残留応力によって配管に応力腐食割れ（SCC）が発生して、配管の寿命が短くなる可能性がある。従って、溶接などによって配管に発生した残留応力は、低減することが望ましい。

【0003】

特開2001-150178号公報（特許文献1）は、配管の溶接部の近傍の残留応力を加熱によって低減するための配管の残留応力改善装置を開示している。公知のその装置は、配管の外周側に位置するアーク発生リングと、そのリングを挟むように配置されたリングコイルとを備えている。リングコイルによって磁場が発生されると、アーク発生リングと配管との間にアークが発生し、配管が加熱される。配管が加熱されることにより、配管の残留応力が低減される。

【0004】

特開平8-19881号公報（特許文献2）は、配管の内表面にレーザー光を照射して配管の内表面を表面加工する技術を開示している。公知のその技術では、レーザー光が光ファイバによって配管の内部に導かれ、レーザー光は、光ファイバから出射されて配管の内表面に照射される。

【0005】

また高周波加熱による応力除去手法は広く知られている。しかし、高周波加熱による方法では、装置が大掛かりであると共に、高周波のための供給電力が非常に大きく、また対象配管内を冷却する必要があるという問題があった。

【0006】

残留応力を除去するために使用される配管の残留応力改善装置に求められる要求の一つは、配管の表面の広い範囲を、均一に加熱できることである。配管の表面の広い範囲を加熱できることは、スループットの向上や残留応力除去性能確保のために重要である。一方、配管を均一に加熱できることは、加熱処理の後に残存する残留応力を小さくするために重要である。この要求を満足させることは、配管が複雑な形状を有している場合、例えば、配管が分岐している場合や厚肉管を対象として特に広範囲を加熱する必要のある場合には簡単なことではない。

【0007】

このような背景から、配管の表面の広い範囲を均一に加熱することができる、とりわけ、T字配管のように複雑な形状であっても配管の表面の広い範囲を均一に加熱することができる配管の残留応力改善装置の提供が望まれている。

【0008】

【特許文献1】 特開2001-150178号公報

【特許文献2】 特開平8-19881号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、T字形をなすT字配管の表面の広い範囲（溶接部分及びその近傍）を、外表面側から均一に加熱するために好適な配管の残留応力改善装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決する本発明の構成は、

第1の配管の一端が第2の配管の管周面に溶接・接続してなるT字配管の外表面に対して、レーザーヘッドから出射したレーザービームを照射する配管の残留応力改善装置であって、

前記レーザーヘッドを、第1の配管の管軸を中心とした円周方向に沿い移動させる円周方向位置調整構造を有することを特徴とする。

【0011】

また本発明の構成は、

第1の配管の一端が第2の配管の管周面に溶接・接続してなるT字配管の外表面に対して、レーザーヘッドから出射したレーザービームを照射する配管の残留応力改善装置であって、

前記レーザーヘッドを、第1の配管の管軸を中心とした円周方向に沿い移動させる円周方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第1の配管の管軸方向に沿い移動させる管軸方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第1の配管の半径方向に沿い移動させる半径方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドの向きを変えることにより、第1の配管の管軸を含む面内でレーザービームの出射方向を変更する出射方向調整構造とを有することを特徴とする。

【0012】

また本発明の構成は、

第1の配管の一端が第2の配管の管周面に溶接・接続してなるT字配管の外表面に対して、レーザーヘッドから出射したレーザービームを照射する配管の残留応力改善装置であって、

前記レーザーヘッドを、第1の配管の管軸を中心とした円周方向に沿い移動させる円周方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第1の配管の管軸方向に沿い移動させる管軸方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドを、第1の配管の半径方向に沿い移動させる半径方向位置調整構造と、

前記レーザーヘッドの向きを変えることにより、第1の配管の管軸を含む面内でレーザービームの出射方向を変更する第1の出射方向調整構造と、

前記レーザーヘッドの向きを変えることにより、第1の配管の管軸を含む面に交差する面内でレーザービームの出射方向を変更する第2の出射方向調整構造とを有することを特徴とする。

【0013】

また本発明の構成は、

前記レーザーヘッドは、レーザーヘッド支持部に備えられてオシレート移動したり、

前記レーザーヘッドは複数個がレーザーヘッド支持部に備えられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、T字配管の溶接部、即ち第1と第2の配管が溶接・接続してなる部分に向けて、レーザービームを照射することができるので、溶接に起因してT字配管に生じていた残留応力を効果的に除去することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に本発明の実施の形態を実施例に基づき詳細に説明する。

【実施例 1】

【0016】

図 1 及び図 2 は本発明の実施例 1 に係る配管の残留応力改善装置 1 を示す。なお、図 1 と図 2 とでは、描画方向が 90° ずれており、また、円弧片スライド 7 のスライド位置や、レーザーヘッド 10 のオシレート移動位置が異なっている。

【0017】

この配管の残留応力改善装置 1 は、T 字配管 50 を加熱するものである。T 字配管 50 は、第 1 の配管 51 の一端が、第 2 の配管 52 の管周面に溶接・接続して T 字形となった配管である。配管の残留応力改善装置 1 は、T 字配管 50 の溶接部及びその近傍部（図 1 でハッチングして示す領域）を加熱して、残留応力を低減するものである。

【0018】

配管の残留応力改善装置 1 のリングレール 2 は、第 1 の配管 51 の周囲を取り囲むようにしてこの配管 51 に取り付けられている。リングレール 2 は、例えば半円弧状の 2 つのレール部材で構成されており、配管 51 を間に挟んだ状態で、半円弧状レール部材を相互に連結することによりリング状のリングレール 2 が、配管 51 に取り付けられる。

【0019】

回転走行台車 3 は、リングレール 2 の周面に沿い走行する。つまり、回転走行台車 3 は、リングレール 2 に係合しつつ、このリングレール 2 を軌道として走行する。このため、回転走行台車 3 は、配管 51 の管軸 51a を中心とした円周方向（ θ 方向）に沿い走行移動する。なお、回転走行台車 3 の走行は、この回転走行台車 3 に備えたモータ等の駆動装置の駆動により行われる。しかも、この駆動装置の駆動・停止は、図示しないコントローラにより制御される。

【0020】

上述したリングレール 2 と回転走行台車 3 により、レーザーヘッド 10 を、管軸 51a を中心とした円周方向に沿い移動させる、円周方向位置調整構造が構成されている。

【0021】

上下スライド 4 は、回転走行台車 3 の外周側部分で支持されつつ、上下方向（配管 51 の管軸 51a 方向、つまり Z 方向）に沿いスライド移動することができる。なお、上下スライド 4 のスライド移動は、この上下スライド 4 に備えたモータ等の駆動装置の駆動により行われる。しかも、この駆動装置の駆動・停止は、図示しないコントローラにより制御される。

この上下スライド 4 が、レーザーヘッド 10 を、管軸 51a 方向に沿い移動させる、管軸方向位置調整構造となっている。

【0022】

半径スライド 5 は、上下スライド 4 の下端部（配管 52 側の端部）で支持されつつ、配管 51 に接近・離反する方向（配管 51 の半径方向、つまり L 方向）に沿いスライド移動することができる。なお、半径スライド 5 のうち配管 51 側には、配管 51 の周面に転接する先端ガイドローラ 5a が備えられている。そして、先端ガイドローラ 5a を支持している支持部 5b が上下スライド 4 に固定され、半径スライド 5 が支持部 5b に対して L 方向にスライド移動することができるようになっている。なお、半径スライド 5 のスライド移動は、この半径スライド 5 に備えたモータ等の駆動装置の駆動により行われる。しかも、この駆動装置の駆動・停止は、図示しないコントローラにより制御される。

この半径スライド 5 が、レーザーヘッド 10 を、配管 51 の半径方向に沿い移動させる、半径方向位置調整構造となっている。

【0023】

半径スライド 5 には円弧状をなす円弧片 6 が固定されており、この円弧片 6 に沿い円弧状（ α 方向に）に円弧片スライド 7 がスライド移動することができるようになっている。

この円弧片スライド 7 には、連結材 8 を介してレーザーヘッド支持部 9 が取り付けられている。このため、円弧片スライド 7、連結材 8 及びレーザーヘッド支持部 9 が一体となって、円弧片 6 に沿い α 方向に沿い移動することができる。なお、円弧片スライド 7 のス

ライド移動は、この円弧片スライド 7 に備えたモータ等の駆動装置の駆動により行われる。しかも、この駆動装置の駆動・停止は、図示しないコントローラにより制御される。

【0024】

上述した円弧片 6 及び円弧片スライド 7 により、レーザーヘッド 10 から出射されるレーザービームの出射方向を変える第 1 の出射方向調整構造が構成されている。

【0025】

レーザーヘッド支持部 9 は、連結材 8 に対して、軸 9 a を回転中心として回転できるように (β 方向の回転) ができるように、連結材 8 に取り付けられている。なお、レーザーヘッド支持部 9 の β 方向回転は、このレーザーヘッド支持部 9 に備えたモータ等の駆動装置の駆動により行われる。しかも、この駆動装置の駆動・停止は、図示しないコントローラにより制御される。

【0026】

レーザーヘッド支持部 9 が β 方向に回転できる構成としたことにより、レーザーヘッド 10 から出射されるレーザービームの出射方向を変える第 2 の出射方向調整構造が構成されている。

【0027】

このレーザーヘッド支持部 9 にはレーザーヘッド 10 が備えられている。このレーザーヘッド 10 は、レーザーヘッド支持部 9 の軸 9 a 方向 (γ 方向) に沿いオシレート移動 (往復移動) されるようになっている。つまり、レーザーヘッド支持部 9 には、リニアモータ等で構成したオシレート装置が設置されており、このオシレート装置の駆動によりレーザーヘッド 10 が γ 方向にオシレート移動する。なお、オシレート装置の駆動・停止は、図示しないコントローラにより制御される。

【0028】

レーザーヘッド 10 には、光ファイバを介してレーザー発振器から、レーザービームが供給され、このレーザービームはレーザーヘッド 10 から T 字配管 50 の外表面に向けて照射される。このため、後述するようにして照射位置を調整することにより、T 字配管 50 の溶接部及びその近傍の領域に、レーザービームを照射して加熱し、これにより残留応力を低減することができる。

【0029】

レーザーヘッド 10 の位置ひいては、T 字配管 50 へのレーザービームの照射位置は、コントローラの制御の下に、次のようにして調整される。

【0030】

リングレール 2 を軌道として回転走行台車 3 を走行させることにより、レーザーヘッド 10 の円周方向位置 (θ 方向位置) を変更・調整することができる。

上下スライド 4 をスライド移動させることにより、レーザーヘッド 10 の上下方向位置 (Z 方向位置) を変更・調整することができる。

半径スライド 5 をスライド移動させることにより、レーザーヘッド 10 の半径方向位置 (L 方向位置) を変更・調整することができる。

【0031】

円弧片スライド 7 を円弧片 6 に沿いスライド移動させることにより、レーザーヘッド 10 の α 方向に関する向きを変更・調整することができる。換言すると、配管 51 の管軸 51 a と、レーザーヘッド支持部 9 の軸 9 a とを含む面内において、レーザーヘッド 10 から出射されるレーザービームの出射方向を、変更・調整することができる。

【0032】

レーザーヘッド支持部 9 を β 方向に回転させることにより、レーザーヘッド 10 の β 方向に関する向きを変更・調整することができる。換言すると、配管 51 の管軸 51 a とレーザーヘッド支持部 9 の軸 9 a とを含む面に対して直交する面内において、レーザーヘッド 10 から出射されるレーザービームの出射方向を、変更・調整することができる。

【0033】

結局、レーザービームの出射方向は、 α 方向に関する向きと、この α 方向に対して直交

する向きである β 方向に関する向きで調整することにより、任意の方向に変更・調整することができる。

【0034】

本実施例では α 方向と β 方向が直交しているが、これに限るものではない。一般的に言う、管軸51aを含む面内でレーザービームの出射方向を変更・調整する第1の出射方向調整構造と、管軸51aを含む面に対して交差（直交でもよい）する面内でレーザービームの出射方向を変更・調整する第2の出射方向調整構造を備えていれば、第1及び第2の出射方向調整構造により、レーザービームの出射方向を任意の方向に変更・調整することができる。

【0035】

レーザーヘッド10を γ 方向にオシレート移動させることにより、レーザービームを γ 方向に走査することができる。

【0036】

かくして、 θ 、 Z 、 L 、 α 、 β 、 γ の位置・方向を調整することにより、レーザーヘッド10から出射したレーザービームを溶接位置及びその近傍に効果的に照射することができる。つまり、 θ 、 Z 、 L 、 α 、 β 、 γ の位置・方向を調整することにより、T字配管50の溶接位置及びその近傍の全ての領域に対してレーザービームを照射することができると共に、照射位置に対してレーザービームを垂直ないし垂直に近い角度で入射させることができ効果的な加熱ができる。また、照射位置に応じて、レーザーヘッド10から出射されるレーザービームの強度を変更するように、レーザー発振器出力を制御するようにしてもよい。

【実施例2】

【0037】

実施例1ではレーザーヘッド支持部9に、オシレート移動するレーザーヘッド10を備えたが、実施例2では、図3に示すようなマルチタイプのものを使用する。マルチタイプでは、レーザーヘッド支持部9のスライド部材9aに、複数のレーザーヘッド10を移動可能に取り付ける。複数のレーザーヘッド10の相互間隔は、図3(a)に示すように広くしたり、図3(b)に示すように狭くしたり調整することができる。なお、図3(a)では光ファイバ11を図示しているが、図3(b)では光ファイバは図示省略している。

【0038】

他の部分の構成は、実施例1と同様である。

【0039】

なお上述した実施例1では、 θ 、 Z 、 L 、 α 、 β 、 γ の位置・方向を調整する位置調整構造を採用し、実施例2では θ 、 Z 、 L 、 α 、 β の位置・方向を調整する位置調整構造を採用したが、 θ の位置のみを調整する位置調整構造としたものや、 θ 、 Z 、 L の位置のみを調整する位置調整構造としたものや、 θ 、 Z 、 L 、 α の位置・方向調整をする位置調整構造としたものを採用することもできる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明は大型プラントで使用する大型のT字配管に生じた残留応力を低減するのに利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】 本発明の実施例1に係る管加熱装置を示す構成図。

【図2】 本発明の実施例1に係る管加熱装置を示す構成図。

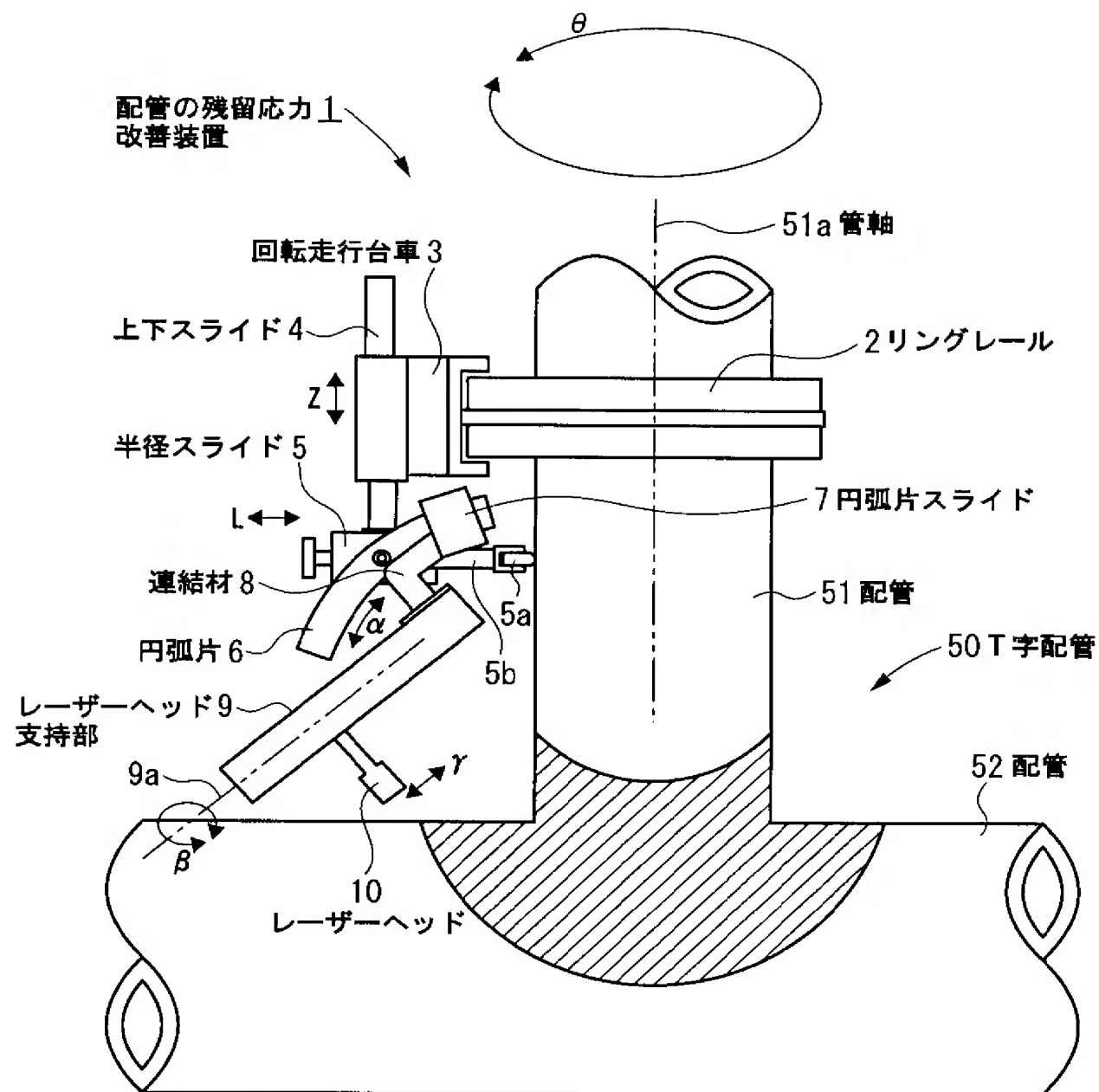
【図3】 マルチタイプのレーザーヘッドを示す構成図。

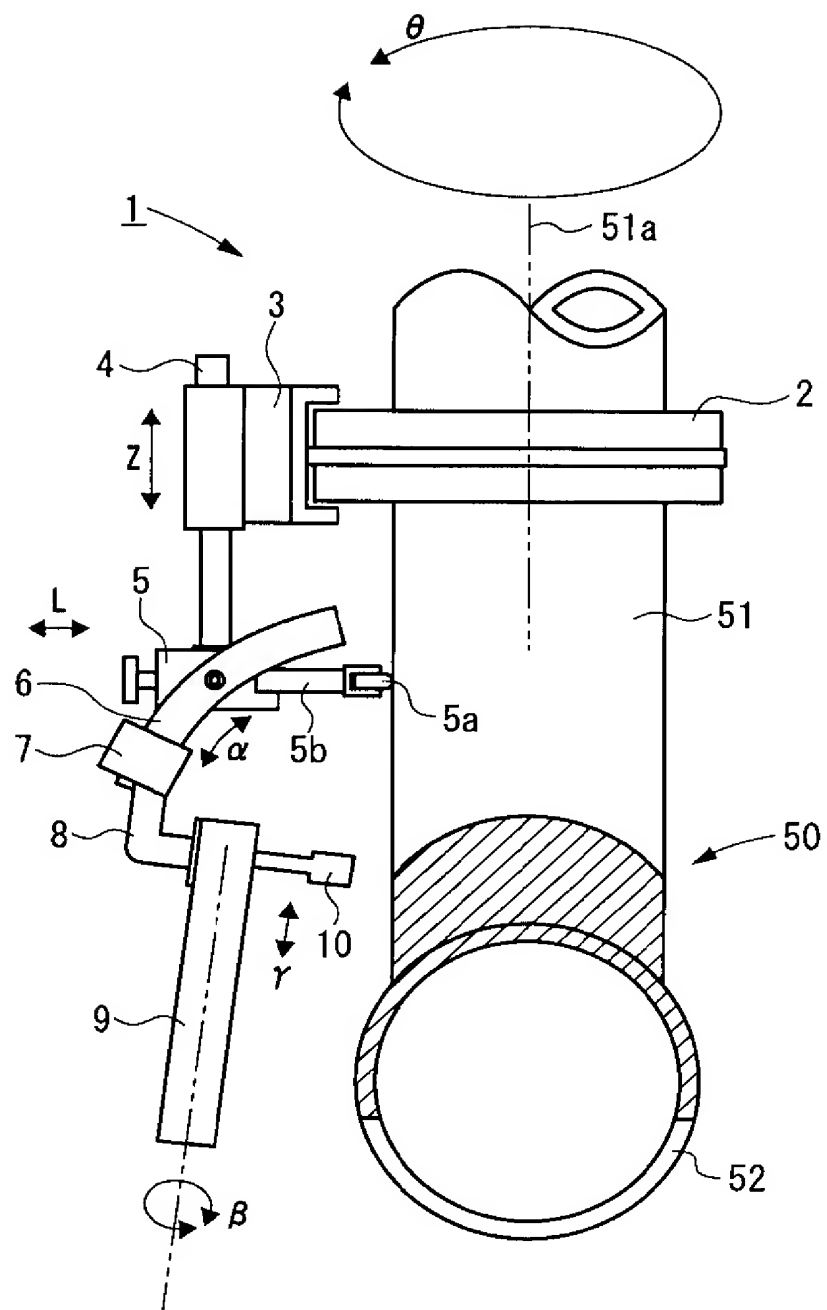
【符号の説明】

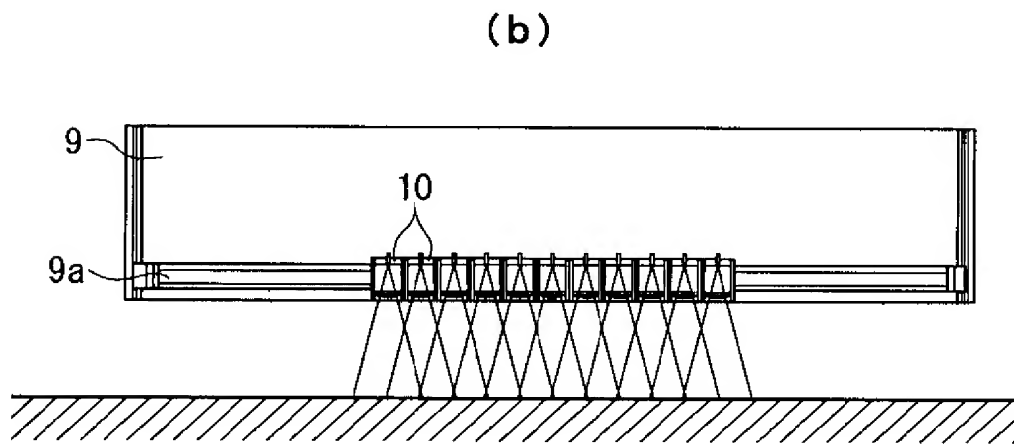
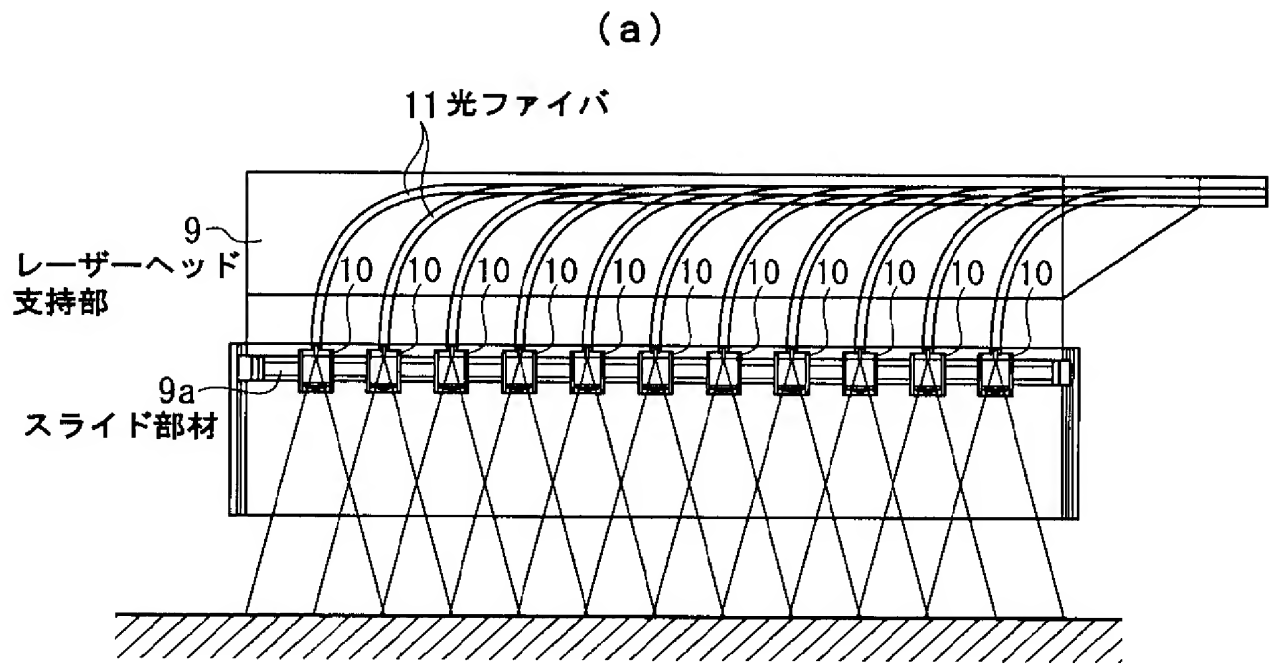
【0042】

- 1 配管の残留応力改善装置
- 2 リングレール

- 3 回転走行台車
- 4 上下スライド
- 5 半径スライド
- 6 円弧片
- 7 円弧片スライド
- 8 連結材
- 9 レーザーヘッド支持部
- 10 レーザーヘッド
- 11 光ファイバ
- 50 T字配管
- 51 第1の配管
- 52 第2の配管







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 T字配管の溶接部及びその近傍を効率的にレーザー加熱して、残留応力を除去する。

【解決手段】 レーザーヘッド10から出射したレーザービームを、T字配管50の溶接部に照射・加熱して残留応力を除去する。このとき、リングレール2に沿い回転走行台車3が走行することにより、レーザーヘッド10の θ 方向位置が調整され、上下スライド4のスライドによりレーザーヘッド10のZ方向位置が調整され、半径スライド5がスライドすることによりレーザーヘッド10のL方向位置が調整され、円弧片スライド7が円弧片に沿いスライドすることによりレーザーヘッド10の α 方向が調整され、レーザーヘッド支持部9が回転することによりレーザーヘッド10の β 方向が調整され、オシレートによりレーザーヘッド10の γ 方向位置が調整される。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 6 2 0 8

20030506

住所変更

東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号

三菱重工業株式会社